

## Sosialisasi dan Edukasi Pemanfaatan Herba Binara (*Artemisia vulgaris* L.) sebagai Bahan Kosmetik Herbal Anti-Aging

### *Socialization and Education on the Utilization of Binara Herb (*Artemisia vulgaris* L.) as a Herbal Anti-Aging Cosmetic Ingredient*

Romauli Anna Teresia Marbun<sup>1\*</sup>, Ratih Anggraeni<sup>2</sup>, Yanna Rotua Sihombing<sup>3</sup>, Novidawati Boru Situmorang<sup>4</sup>, Cucu Arum Dwi Cahya<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam.

Jl. Sudirman No. 38 Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang 20512, Sumatera Utara - Indonesia

#### Abstrak

**Latar belakang:** Penuaan dini (premature aging) merupakan masalah kesehatan kulit yang banyak dialami masyarakat akibat paparan sinar ultraviolet, polusi, dan radikal bebas. Antioksidan berperan penting dalam mencegah kerusakan kulit dengan menetralkan radikal bebas penyebab penuaan dini. Herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) diketahui mengandung flavonoid dan senyawa bioaktif lain yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol herba binara yang diformulasikan dalam bentuk *Nanocream* memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, stabil secara fisik, serta aman digunakan pada kulit. Namun, informasi mengenai potensi herba binara sebagai kandidat anti-aging herbal masih belum banyak diketahui oleh masyarakat maupun mahasiswa. **Tujuan:** Kegiatan ini bertujuan memberikan sosialisasi dan edukasi mengenai pemanfaatan *Nanocream* ekstrak herba binara sebagai kandidat produk anti-aging berbasis bahan alam yang aman dan inovatif. **Metode:** Kegiatan dilakukan melalui sosialisasi secara daring kepada mahasiswa Program Studi Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam. Evaluasi dilakukan menggunakan kuesioner pre-test dan post-test untuk mengukur tingkat pemahaman peserta. **Hasil:** Materi yang disampaikan meliputi manfaat antioksidan herba binara, konsep *Nanocream*, hasil penelitian aktivitas anti-aging, keamanan penggunaan, serta peluang pengembangan produk kosmetik herbal berbasis nanoteknologi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa lebih dari 90% peserta memahami manfaat herba binara sebagai sumber antioksidan alami dan potensi *Nanocream* sebagai sediaan anti-aging masa depan. Indikator keberhasilan kegiatan tercapai karena lebih dari 80% peserta memperoleh nilai post-test di atas 75. **Kesimpulan:** Kegiatan sosialisasi berhasil meningkatkan pengetahuan mahasiswa mengenai pemanfaatan *Nanocream* ekstrak herba binara sebagai kandidat anti-aging berbasis bahan alam. Mahasiswa juga menunjukkan minat untuk melakukan penelitian lanjutan terkait pengembangan kosmetik herbal dan nanoteknologi di bidang farmasi.

**Kata kunci:** Herba Binara (*Artemisia vulgaris* L.); *Nanocream*; Anti-Aging; Antioksidan; Sosialisasi; Mahasiswa.

#### Abstract

**Background:** Premature aging is a common skin health problem caused by exposure to ultraviolet radiation, pollution, and free radicals. Antioxidants play an important role in preventing skin damage by neutralizing free radicals that contribute to premature aging. Binara herb (*Artemisia vulgaris* L.) is known to contain flavonoids and other bioactive compounds with strong antioxidant activity. Previous studies have shown that the ethanolic extract of binara herb formulated as a *Nanocream* exhibits high antioxidant activity, good physical stability, and is safe for topical application. However, information regarding the potential of binara herb as a herbal anti-aging candidate remains limited among the public and students. **Objective:** This community service activity aimed to provide socialization and education regarding the utilization of *Nanocream* containing binara herb extract as a safe and innovative natural-based anti-aging product candidate. **Methods:** The activity was conducted through an online educational program involving students of the Pharmacy Study Program at the Medistra Institute of Health, Lubuk Pakam. Participants' knowledge was evaluated using pre-test and post-test questionnaires. **Results:** The educational materials covered the antioxidant benefits of binara herb, the concept of *Nanocream*, findings from anti-aging activity studies, product safety, and the potential development of herbal cosmetic products based on nanotechnology. The evaluation results showed that more than 90% of participants understood the benefits of binara herb as a natural antioxidant source and recognized the potential of *Nanocream* as a future anti-aging

\*Corresponding author: Romauli Anna Teresia Marbun, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia  
E-mail : [romauliannateresia@medistra.ac.id](mailto:romauliannateresia@medistra.ac.id)  
Doi : 10.35451/40epy157  
Received : 09 Mei 2026, Accepted: 21 Juni 2026, Published: 30 Juni 2026  
Copyright: © 2026 Romauli Anna Teresia Marbun. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

formulation. The success indicator of the activity was achieved, with more than 80% of participants obtaining post-test scores above 75. **Conclusion:** The educational and socialization program successfully improved students' knowledge regarding the utilization of Nanocream containing binara herb extract as a natural-based anti-aging candidate. The students also demonstrated interest in conducting further research related to the development of herbal cosmetics and nanotechnology applications in the pharmaceutical field.

**Keywords:** Binara Herb (*Artemisia vulgaris* L.); Nanocream; Anti-Aging; Antioxidant; Socialization; Students.

---

## 1. PENDAHULUAN

Penuaan dini (premature aging) merupakan salah satu masalah kesehatan kulit yang banyak dialami masyarakat, terutama pada usia produktif. Proses penuaan kulit dapat dipercepat oleh berbagai faktor eksternal seperti paparan sinar ultraviolet (UV), polusi udara, asap rokok, serta gaya hidup yang kurang sehat. Faktor-faktor tersebut meningkatkan pembentukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang memicu stres oksidatif pada kulit. Akumulasi kerusakan akibat radikal bebas dapat menurunkan elastisitas kulit, memicu munculnya keriput, hiperpigmentasi, kulit kusam, dan berbagai tanda penuaan lainnya. Oleh karena itu, upaya pencegahan penuaan dini menjadi salah satu perhatian penting dalam bidang kesehatan dan kosmetika [1].

Salah satu pendekatan yang dikembangkan untuk mencegah penuaan dini adalah penggunaan antioksidan. Antioksidan berfungsi menetralkan radikal bebas sehingga mampu menghambat kerusakan sel dan jaringan kulit akibat stres oksidatif. Saat ini, masyarakat semakin tertarik menggunakan produk perawatan kulit berbahan alam karena dianggap lebih aman, memiliki efek samping yang lebih rendah, serta mengandung berbagai senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan kulit. Pemanfaatan bahan alam sebagai sumber antioksidan juga sejalan dengan meningkatnya tren penggunaan kosmetik herbal yang ramah lingkungan dan berkelanjutan [2].

Herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) berpotensi sebagai bahan aktif kosmetik anti-aging karena memiliki aktivitas antioksidan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak herba binara memiliki kemampuan menangkap radikal bebas yang kuat sehingga berpotensi melindungi kulit dari kerusakan akibat stres oksidatif. Selain itu, tanaman ini relatif mudah ditemukan dan dibudidayakan di berbagai daerah di Indonesia sehingga memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai bahan baku kosmetik herbal lokal [3].

Perkembangan teknologi formulasi juga mendukung peningkatan efektivitas bahan alam dalam sediaan kosmetik. Salah satu inovasi yang banyak dikembangkan adalah *Nanocream*, yaitu sediaan krim dengan ukuran partikel dalam rentang nanometer yang mampu meningkatkan penetrasi bahan aktif ke lapisan kulit, memperbaiki stabilitas sediaan, serta meningkatkan efektivitas penggunaannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Nanocream* ekstrak herba binara memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat, stabil secara fisik, dan aman digunakan, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai produk anti-aging berbasis bahan alam dan nanoteknologi [4,5]. Pengabdian sebelumnya melalui kegiatan sosialisasi dan edukasi, peserta memperoleh pengetahuan mengenai potensi kunyit (*Curcuma longa* Linn.) sebagai bahan aktif kosmetik anti-aging. Hasil penelitian yang disampaikan menunjukkan bahwa ekstrak kunyit dapat diformulasikan menjadi krim dengan karakteristik fisik yang baik serta memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan basis krim. Informasi tersebut meningkatkan pemahaman peserta tentang pemanfaatan bahan alam dalam pengembangan kosmetik herbal yang aman, efektif, dan berbasis bukti ilmiah [18].

Meskipun memiliki potensi yang besar, informasi mengenai manfaat herba binara sebagai bahan kosmetik herbal anti-aging masih belum banyak diketahui oleh masyarakat maupun mahasiswa sebagai calon tenaga kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan sosialisasi dan edukasi untuk meningkatkan pemahaman mengenai manfaat antioksidan, potensi herba binara, serta perkembangan teknologi *Nanocream* dalam bidang kosmetik. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan edukasi mengenai pemanfaatan herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) sebagai bahan kosmetik herbal anti-aging sehingga dapat meningkatkan pengetahuan peserta serta mendorong pemanfaatan sumber daya alam lokal yang berbasis penelitian dan inovasi.

## 2. METODE

### Metode Pengabdian Kepada Masyarakat

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui sosialisasi dan edukasi kepada mahasiswa Program Studi Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam mengenai potensi *Nanocream* ekstrak herba binara sebagai kandidat anti-aging berbasis bahan alam. Tingkat pemahaman peserta dievaluasi menggunakan kuesioner pre-test dan post-test.

Media yang digunakan dalam kegiatan meliputi laptop, LCD proyektor, aplikasi Zoom Meeting, serta materi presentasi dalam bentuk PowerPoint (PPT). Instrumen pengumpulan data berupa kuesioner pengetahuan yang disusun berdasarkan materi sosialisasi mengenai penuaan dini, aktivitas antioksidan, herba binara, dan teknologi *Nanocream*.

Bahan yang digunakan dalam kegiatan sosialisasi berupa materi hasil penelitian mengenai *Nanocream* ekstrak herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) yang telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat, stabilitas fisik yang baik, dan aman digunakan pada kulit. Materi tersebut disusun berdasarkan hasil penelitian laboratorium yang mencakup aktivitas antioksidan, karakteristik fisik *Nanocream*, serta potensinya sebagai sediaan anti-aging berbasis herbal. Bahan pendukung lainnya meliputi lembar absensi peserta yang diisi melalui Google Form, dokumentasi kegiatan berupa tangkapan layar (*screenshot*) selama pelaksanaan *Zoom Meeting*, serta lembar evaluasi kegiatan.

Data hasil *pre-test* dan *post-test* dianalisis secara deskriptif untuk melihat peningkatan tingkat pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dan edukasi.

### Prosedur

Kegiatan PkM ini diikuti oleh 60 mahasiswa Program Studi Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam dan dilaksanakan secara virtual melalui *Zoom Meeting*. Tim PkM menyampaikan materi sosialisasi menggunakan media presentasi mengenai potensi *Nanocream* ekstrak herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) sebagai kandidat anti-aging berbasis bahan alam. Selain itu, tim PkM juga memberikan informasi mengenai aktivitas antioksidan herba binara, mekanisme terjadinya penuaan dini akibat radikal bebas, serta pemanfaatan teknologi *Nanocream* untuk meningkatkan efektivitas penghantaran bahan aktif pada kulit. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa sekaligus mendorong pengembangan penelitian kosmetik herbal berbasis nanoteknologi di masa mendatang.

Kegiatan ini dirancang secara bertahap sebagai berikut:

- a) Tim PkM membuka kegiatan dengan memperkenalkan diri dan menyampaikan tujuan sosialisasi serta edukasi.
- b) Memberikan pre-test untuk mengukur tingkat pengetahuan awal peserta mengenai penuaan dini, antioksidan, herba binara (*Artemisia vulgaris* L.), dan teknologi *Nanocream* sebagai sistem penghantaran bahan aktif.
- c) Menyampaikan materi sosialisasi dan edukasi mengenai penyebab penuaan dini, manfaat antioksidan bagi kesehatan kulit, potensi herba binara sebagai sumber antioksidan alami, serta hasil penelitian *Nanocream* ekstrak herba binara sebagai kandidat anti-aging.
- d) Seluruh peserta PkM dilibatkan dalam sesi diskusi interaktif dan diberikan kesempatan untuk bertanya secara langsung melalui *Zoom Meeting* mengenai materi yang telah disampaikan maupun peluang pengembangan penelitian lebih lanjut.
- e) Pertanyaan peserta dibahas secara terbuka dan diberikan kesempatan bertanya dalam tiga sesi diskusi.
- f) Tim PkM memberikan lembar post-test untuk diisi oleh seluruh peserta guna mengevaluasi tingkat pemahaman setelah mengikuti kegiatan sosialisasi.
- g) Melakukan pengukuran dan analisis hasil pre-test dan post-test untuk menilai peningkatan pengetahuan peserta.
- h) Tim PkM menutup kegiatan dengan menyampaikan kesimpulan materi dan mengucapkan terima kasih atas partisipasi peserta.

### 3. HASIL

Kegiatan PkM berlangsung dengan baik, interaktif, dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan mahasiswa yang terlihat dari hasil post-test yang diperoleh. Melalui kegiatan sosialisasi ini, mahasiswa memperoleh wawasan baru mengenai pemanfaatan herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) sebagai sumber antioksidan alami yang berpotensi dikembangkan menjadi produk anti-aging berbasis bahan alam. Selain itu, peserta juga mendapatkan pemahaman mengenai teknologi *Nanocream* yang dapat meningkatkan efektivitas penghantaran bahan aktif ke lapisan kulit. Beberapa hasil yang dicapai dalam kegiatan sosialisasi ini antara lain:

1. Mahasiswa memahami potensi herba binara (*Artemisia vulgaris* L.) sebagai sumber antioksidan alami untuk mencegah penuaan dini.
2. Peserta PkM memiliki pengetahuan yang lebih baik mengenai teknologi *Nanocream* serta keunggulannya sebagai sistem penghantaran bahan aktif dalam sediaan kosmetik dan farmasi berbasis herbal.
3. Kegiatan sosialisasi ini berhasil meningkatkan pengetahuan peserta mengenai aktivitas antioksidan, mekanisme terjadinya penuaan dini akibat radikal bebas, serta potensi pengembangan *Nanocream* ekstrak herba binara sebagai kandidat produk anti-aging yang aman, stabil, dan inovatif. Hasil kegiatan ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kegiatan PkM dalam Persentase Pengetahuan

No	Tingkat Pengetahuan	Pre-test		Post-test	
		Frekuensi	Persentase (%)	Frekuensi	Persentase (%)
1	Kurang Baik	18	30,00	2	3,33
2	Cukup Baik	22	36,67	3	5,00
3	Baik	15	25,00	10	16,67
4	Sangat Baik	5	8,33	45	75,00
	Total	60	100	60	100

Hasil sosialisasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta mengenai potensi *Nanocream* ekstrak herba binara sebagai kandidat anti-aging berbasis bahan alam. Sebelum kegiatan, sebagian besar peserta berada pada kategori cukup dan kurang baik, sedangkan setelah sosialisasi mayoritas peserta mencapai kategori sangat baik. Sebanyak 90% peserta memahami peran antioksidan herba binara dalam mencegah penuaan dini serta keunggulan teknologi *Nanocream* dalam meningkatkan penghantaran bahan aktif ke kulit. Keberhasilan kegiatan juga ditunjukkan oleh lebih dari 80% peserta yang memperoleh nilai post-test di atas 75.

Mayoritas peserta berada pada kategori cukup baik (36,67%) dan kurang baik (30,00%), menunjukkan bahwa pengetahuan tentang pemanfaatan *Nanocream* ekstrak herba binara sebagai kandidat anti-aging masih relatif rendah sebelum sosialisasi. Hanya 8,33% peserta memiliki pemahaman sangat baik, menunjukkan bahwa informasi mengenai potensi herba binara dan teknologi *Nanocream* sebagai anti-aging berbasis bahan alam masih belum banyak diketahui sebelum kegiatan dilaksanakan.

Setelah kegiatan sosialisasi dan edukasi dilakukan, terjadi peningkatan yang sangat signifikan pada kategori Sangat Baik, yaitu dari 5 peserta (8,33%) menjadi 45 peserta (75,00%). Sementara itu, kategori Kurang Baik dan Cukup Baik mengalami penurunan yang cukup drastis menjadi masing-masing 2 peserta (3,33%) dan 3 peserta (5,00%). Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah memahami dengan baik materi yang disampaikan mengenai aktivitas antioksidan herba binara, manfaat *Nanocream* sebagai sistem penghantaran bahan aktif, serta potensinya sebagai produk anti-aging berbasis bahan alam.

Peningkatan pengetahuan peserta ditunjukkan oleh pergeseran dominasi kategori Kurang Baik dan Cukup Baik menjadi Sangat Baik, yang menandakan bahwa sosialisasi efektif meningkatkan pemahaman tentang potensi *Nanocream* ekstrak herba binara sebagai anti-aging herbal.

### 4. PEMBAHASAN

Penuaan dini dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik, seperti paparan sinar UV, polusi, dan radikal bebas yang memicu stres oksidatif serta kerusakan kolagen dan elastin pada kulit. Penggunaan antioksidan menjadi salah satu strategi untuk mencegah dan memperlambat proses tersebut [6]. Oleh karena itu, sosialisasi kepada mahasiswa farmasi penting dilakukan agar mereka memiliki pengetahuan yang memadai dalam memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan bahan alam yang aman dan berbasis bukti ilmiah [7].

Hasil evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan. Sebelum kegiatan, mayoritas peserta berada pada kategori Cukup Baik (36,67%) dan Kurang Baik (30,00%), sedangkan hanya 8,33% yang berada pada kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan mahasiswa mengenai potensi herba binara sebagai anti-aging dan teknologi *Nanocream* masih relatif terbatas sebelum sosialisasi dilakukan.

Setelah dilakukan sosialisasi dan edukasi, terjadi peningkatan yang sangat signifikan pada kategori Sangat Baik, yaitu dari 8,33% menjadi 75,00%. Sebaliknya, jumlah peserta dalam kategori Kurang Baik dan Cukup Baik mengalami penurunan menjadi masing-masing 3,33% dan 5,00%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah memahami dengan baik materi yang disampaikan mengenai aktivitas antioksidan herba binara, mekanisme penuaan dini akibat radikal bebas, serta keunggulan *Nanocream* sebagai sistem penghantaran bahan aktif berbasis nanoteknologi.

Peningkatan pemahaman tersebut menunjukkan bahwa metode penyampaian materi melalui presentasi interaktif, diskusi, dan sesi tanya jawab berlangsung efektif. Perubahan distribusi tingkat pengetahuan dari kategori rendah menjadi dominan pada kategori Sangat Baik mencerminkan keberhasilan pendekatan edukatif dalam menyampaikan informasi berbasis hasil penelitian secara sederhana dan mudah dipahami oleh peserta. Kegiatan sosialisasi ini berhasil meningkatkan pengetahuan mahasiswa mengenai pemanfaatan herba binara sebagai sumber antioksidan alami serta pengembangan produk anti-aging berbasis bahan alam dan nanoteknologi. Selain menjadi sarana transfer ilmu pengetahuan, kegiatan ini juga mendukung pengembangan inovasi farmasi berbasis sumber daya alam lokal yang berpotensi untuk penelitian dan industri.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta setelah mengikuti sosialisasi. Mayoritas peserta yang sebelumnya berada pada kategori kurang baik dan cukup baik beralih ke kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi efektif meningkatkan pemahaman mahasiswa mengenai potensi herba binara dan teknologi *Nanocream* sebagai produk anti-aging berbasis bahan alam.

## 5. KESIMPULAN

Kegiatan sosialisasi dan edukasi mengenai pemanfaatan herba binara sebagai bahan anti-aging herbal berhasil meningkatkan pengetahuan mahasiswa Farmasi Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam. Hasil pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman tentang penuaan dini, peran antioksidan, dan potensi herba binara sebagai bahan aktif anti-aging, dengan kategori pengetahuan "Baik" dan "Sangat Baik" meningkat dari 33,33% menjadi 91,67%. Kegiatan ini juga meningkatkan minat mahasiswa terhadap pengembangan kosmetik herbal berbasis sumber daya alam lokal dan teknologi *Nanocream*, sehingga diharapkan dapat mendorong penelitian serta inovasi kosmetik herbal anti-aging yang aman, efektif, dan bernilai ekonomi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam untuk memfasilitasi kegiatan PkM dan penghargaan terbaik atas partisipasi mahasiswa dalam kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rizkyah A, Karimah SN. Literature Review : Penuaan Dini pada Kulit : Gejala , Faktor Penyebab dan Pencegahan. JGK J Gizi dan Kesehat. 2023;3(2):107–16.

- [2] Mustafidah Z, Utami A. Sistem Pakar Identifikasi Masalah Kulit Wajah Menggunakan Metode Case Based Reasoning. *J Komtika (Komputasi dan Inform.* 2024;8(2):190–9.
- [3] Putra Pramana KAA, Putra DP, Hidajat D. Peran Stres Oksidatif dan Antioksidan pada Dermatitis Atopik. *Cermin Dunia Kedokt.* 2022;49:6.
- [4] Ansary TM, Hossain MR, Kamiya K, Komine M, Ohtsuki M. Inflammatory molecules associated with ultraviolet radiation - mediated skin aging. *Int J Mol Sci.* 2021;22(8):3974.
- [5] Furukawa JY, Martinez RM, Morocho-Jácome AL, Castillo-Gómez TS, Pereda-Contreras VJ, Rosado C, et al. Skin impacts from exposure to ultraviolet, visible, infrared, and artificial lights—a review. *J Cosmet Laser Ther [Internet].* 2021;23(1–2):1–7. Available from: <https://doi.org/10.1080/14764172.2021.1950767>
- [6] Gromkowska-Kępa KJ, Puścion-Jakubik A, Markiewicz-Żukowska R, Socha K. The impact of ultraviolet radiation on skin photoaging — review of in vitro studies. *J Cosmet Dermatol.* 2021;20(11):3427–31.
- [7] Teng Y, Yu Y, Li S, Huang Y, Xu D, Tao X, et al. Ultraviolet Radiation and Basal Cell Carcinoma: An Environmental Perspective. *Front Public Heal.* 2021;9(July):1–12.
- [8] Shah MA, Rogoff HA. Implications of reactive oxygen species on cancer formation and its treatment. *Semin Oncol [Internet].* 2021;48(3):238–45. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2021.05.002>
- [9] Pruteanu LL, Bailey DS, Grădinaru AC, Jäntschi L. The Biochemistry and Effectiveness of Antioxidants in Food, Fruits, and Marine Algae. *Antioxidants.* 2023;12(4).
- [10] Lusiana L, Zakaria Rungkat F, Prangdimurti E, Wijaya H. Ekstraksi dan Karakterisasi Alergenisitas Protein Belut Sawah (*Monopterus javanensis* La Cépède, 1800) untuk Pembuatan Reagen Uji Tusuk Kulit. *War Ind Has Pertan.* 2021;38(2):108.
- [11] Sektiaji RGB, Rochima E, Pratama RI, Utama GL. Study of Nanochitosan (Definition, Manufacture, Analysis of Characteristics and Utilization): Review. *Asian J Fish Aquat Res.* 2022;20(4):21–8.
- [12] Saputro MR, Windhu Wardhana Y, Wathoni N. Stabilitas Hidrogel dalam Penghantaran Obat. *Maj Farmasetika.* 2021;6(5):421.
- [13] Rohmani S, Putri TR. Formulasi Anti-Aging Cream Potassium Azeloyl Diglycinate Terhadap Stabilitas Fisika-Kimia Krim Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Sebagai Emulgator. *J Ilm Ibnu Sina Ilmu Farm dan Kesehat.* 2022;7(2):310–9.
- [14] Marbun RA. Testing the Activity of Chitosan Nanohydrogel from Belut Sawah (*Monopterus albus*) Extract as a Future Anti-Aging Candidate. *JURNAL FARMASIMED (JFM).* 2025 Nov 13;8(1):331-8.
- [15] Maruba Pandiangan. Pemanfaatan Ikan Belut Sawah (*Monopterus albus*) sebagai Sediaan Bahan Pangan Konsentrat Protein Ikan. *J Ris Teknol Pangan Dan Has Pertan.* 2024;4(April):85–91.
- [16] Kartika D, Atikah L, Marbun RA. Sosialisasi Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Sebagai Masker Gel Peel Off. *JURNAL PENGMAS KESTRA (JPK).* 2021 Dec 31;1(2):373-7.
- [17] Marbun RA, Sihombing YR, Anggraeni R. Socialization and Education of Maggot Extract Nanogel Preparations (*Hermetia illucens*) for Wound Healing. *JURNAL PENGMAS KESTRA (JPK).* 2025 Jun 30;5(1):8-14.
- [18] SETYO, Haris. Uji stabilitas fisik dan antioksidan krim dari ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L). 2022. PhD Thesis. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.